

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> G11B 7/007		(11) 공개번호	10-2005-0109989
		(43) 공개일자	2005년 11월 22일
(21) 출원번호	10-2005-7017109		
(22) 출원일자	2005년 09월 13일		
(86) 국제출원번호	PCT/KR2003/002028	(87) 국제공개번호	WO 2004/081922
국제출원일자	2003년 10월 01일	국제공개일자	2004년 09월 23일
(30) 우선권주장	1020030015634 2003년 03월 13일 대한민국(KR)		
(71) 출원인	엘지전자 주식회사		
	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지		
(72) 발명자	박용철		
	경기 과천시 원문동 주공아파트 215동 204호		
	김성대		
	경기 군포시 산본1동 주공아파트 1110동 1406호		
(74) 대리인	김용인, 심창섭		

심사청구 : 없음

(54) 1회 기록가능한 광기록매체 및 1회 기록가능한 광기록매체에 있어서의 결함영역 관리방법 및 장치

요약

적어도 하나 이상의 기록층을 구비한 1회 기록가능한 광기록매체의 결함관리 방법에 대해 설명한다. 상기 방법은 광기록매체상에 적어도 하나 이상의 대체영역과 복수의 임시 결함관리 영역을 할당 하되, 상기 임시 결함관리 영역들은 분리되어 할당되는 단계와, 상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하나에 결함관리 정보를 기록하는 단계를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 한다.

대표도

도6

색인어

기록매체, 블루레이 디스크, 1회 기록, BD-WO, 결함영역, 관리, TDMA, DMA,

명세서

기술분야

본발명은 1회 기록가능한 광기록매체와, 결함관리 정보를 관리하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 1회 기록가능한 광기록매체에 임시 결함관리 영역을 할당하는 방법 및 장치와, 결함관리를 위한 스페어영역을 할당하는 방법과, 임시 결함관리 영역과 스페어영역을 할당된 블루레이 디스크와 같은 1회 기록 가능한 광기록매체에 관한 것이다.

배경기술

광 기록매체로서 대용량의 데이터를 기록할 수 있는 광 디스크가 널리 사용되고 있다. 그 중에서도 최근에는 고품질의 비디오 데이터와 고품질의 오디오 데이터를 장시간 동안 기록하여 저장할 수 있는 새로운 고밀도 광기록 매체(HD-DVD). 예를 들어 블루레이 디스크(Blu-ray Disc)가 개발되고 있다.

블루레이 디스크(Blu-ray Disc)는 기존의 DVD보다 현저히 많은 데이터를 저장할 수 있는 차세대 광기록 솔루션이다.

블루레이 디스크는 650nm 파장의 적색 레이저를 사용하는 현재의 DVD 보다 훨씬 조밀한 405nm의

청자색 레이저를 사용한다. 또한, 블루레이 디스크는 두께 1.2mm, 직경 12cm에 해당하며, 0.1mm의 광투과율을 가지므로, 현재의 DVD 보다 월등한 양의 데이터를 저장할 수 있다.

도1은 상기 블루레이 디스크에 데이터를 기록하거나 재생할 수 있는 광디스크 장치를 도시한 것이다. 도1에서 도시한 바와 같이, 광디스크 장치는 광디스크(10)에 신호를 기록 또는 재생하기 위한 광픽업(11)과, 상기 광픽업(11)으로부터 독출되는 신호를 재생신호 처리하거나, 또는 외부로부터 입력되는 데이터 스트림을 기록에 적합한 기록신호로 변조 및 신호 처리하는 VDR(Video Disc Recorder) 시스템(12)과, 외부로부터 입력되는 아날로그 신호를 엔코딩하여, 상기 VDR 시스템(12)으로 출력하는 엔코더(13)로 구성되어 진다.

블루레이 디스크(BD)의 한 형태로 재기록가능한 타입이 있으며, 이를 BD-RE(Blu-ray Disc Rewritable)라 한다. BD-RE는 재기록가능한 특성으로 인해 매체상에 비디오 또는 오디오 데이터를 기록하거나, 삭제하거나, 재기록하는 것이 가능하다.

도2는 BD-RE의 구조를 도시한 것이다. 도2에 의하면, BD-RE 디스크는 리드인 영역(LIA: Lead-In Area)과 데이터 영역(Data Area), 그리고 리드아웃 영역(LOA: Lead-Out Area)으로 구분되어 지고, 상기 데이터 영역의 선두 및 후단에는, 이너 스페어 영역(ISA: Inner Spare Area)과 아우터 스페어 영역(OSA: Outer Spare Area)이 구분 할당된다.

전송한 방식에 의해 구성되는 상기 BD-RE에 있어서, 상기 도1의 VDR 시스템(12)은, 외부 입력 데이터를 기록에 적합한 기록신호로 엔코딩 및 변조한 후, 소정의 기록크기를 갖는 에러정정 블록(ECC Block) 단위에 대응되는 클러스터(Cluster) 단위로 기록하게 된다. 데이터를 기록하던 도중, 상기 BD-RE의 데이터 영역에 결함 영역(defective area)이 존재하는 경우, VDR 시스템(12)은, 상기 결함 영역에 기록된 클러스터 단위의 데이터를, 상기 스페어 영역, 예를 들어 이너 스페어 영역(ISA)에 대체 기록하는 일련의 대체 기록동작을 수행하게 된다.

따라서, 상기 VDR 시스템(12)은, 상기 BD-RE의 데이터 영역에 결함 영역이 존재하더라도 해당 결함 영역을 스페어 영역으로 미리 대체기록 하여 둔다. BD-RE의 재생동작 수행시에는, 상기 스페어영역에 기록된 데이터를 독출하여 재생하게 되므로 데이터 기록에러를 방지할 수 있게 된다.

또한, 다양한 종류의 블루레이 디스크가 개발중에 있다.

관련하여, 두번째 타입의 블루레이 디스크로서, 매체상에 데이터를 반복적으로 재기록하지 못하고, 단지 1회만이 기록가능한 디스크로서 BD-WO(Blu-ray Disc Write-Once)가 있다. 상기 BD-WO는 반복적으로 재기록하기를 원하지 않는 경우에 유용하다. 또한, BD-WO에서도 결함영역 관리가 필요하게 되었다.

특히 BD-RE는 데이터를 반복적으로 기록가능함에 따라, 결함관리 영역(DMA)의 크기가 상대적으로 적어도 되지만(도2의 DMA1~DMA4 참조), 이에반해 BD-WO는 데이터를 오직 1회만이 기록할 수 있게 됨에 따라, 결함영역을 관리하기 위한 BD-WO에서 요구되는 영역은 상기 BD-RE에서 요구되는 영역보다 더 큰 영역이 필요하다. 따라서, 충분한 크기의 결함관리 영역이 BD-WO상에 할당되어야 한다.

상기 BD-WO와 같은 블루레이 디스크는 렌즈를 통한 레이저가 광디스크에 세밀하게 조사되어 데이터 저장밀도 증가에 큰 영향을 미치는 개구율(NA: Lens Numerical Aperture)이 0.85 NA로, 디스크의 한 쪽 면에 두개의 기록층을 만드는 단면 복층 기록 기술을 적용할 경우 데이터를 현재의 DVD 보다 월등하게 많이 저장할 수 있게 된다.

블루레이 디스크는 개구율이 높은 만큼 저장용량이 증가하고, 트랙피치도 0.32 $\mu$ m로 매우 조밀하다. 또한 이 기술을 이용해서 광디스크를 제조하는 경우 DVD-ROM, CD-ROM 보다 월등하게 빠른 속도로 데이터를 전송할 수 있다. 또한 비디오, 오디오 데이터 포맷의 경우 현재 DVD에서 채택하고 있는 MPEG2(비디오), AC3, MPEG1, 레이어2(오디오) 등이 그대로 사용되기 때문에 호환성도 확보된다. 또한 데이터를 효과적으로 보호할 수 있는 HD-DVD 방식 드라이브를 만들 경우 현재 사용되는 대부분의 DVD 디스크에 데이터를 저장하고 재생할 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

따라서, 상기 종래기술의 제한 및 불합리한 면에 기인하는 많은 문제점을 실질적으로 해결하기 위한, BD-WO와 같은 1회 기록가능한 광기록매체 및 결함관리 정보 관리방법과 이를 구현하는 장치에 관한 것이다.

본발명의 목적은, 1회 기록가능한 광기록매체의 결함관리 정보를 관리하는 방법과 결함관리 정보를 기록하는 영역을 구비한 기록매체를 제공하는 데 있다.

본발명의 또다른 목적은 1회 기록가능한 블루레이 디스크를 위한 결함관리 방법 및 결함관리 정보를 기록하는 영역을 구비한 기록매체를 제공하는 데 있다.

본발명의 추가적인 특징 및 장점은 후술할 발명의 상세한 설명에 의해 개시될 것이며, 상기 본발명의 목적 및 추가적인 장점들은 도시한 도면 뿐만 아니라, 발명의 상세한 설명과 청구범위에 의해 구체화되고 달성가능한 구조가 될 것이다.

본발명에 의한 적어도 하나이상의 기록층을 구비한 1회 기록가능한 광기록매체의 결함관리 방법은, 상기 광기록매체상에 적어도 하나이상의 대체영역과 복수의 임시 결함관리 영역을 할당하되, 상기 임시 결함관리 영역들은 분리되어 할당되는 단계와, 상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하나에 결함관리 정보를 기록하는 단계를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 한다.

본발명에 의한 적어도 하나이상의 기록층을 구비한 1회 기록가능한 광기록매체의 결함관리 장치는, 상기 광기록매체상에 적어도 하나이상의 대체영역과 복수의 임시 결함관리 영역을 할당하되, 상기 임시 결함관리 영역들은 분리되어 할당하는 할당수단과, 상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하

나에 결함관리 정보를 기록하는 수단을 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 한다.

본발명에 의한 1회 기록가능한 기록매체는, 적어도 하나이상의 대체영역을 포함하는 데이터영역과 복수의 임시 결함관리 영역이 할당되어 지고, 상기 임시 결함관리 영역들은 분리되어 할당되어 지고, 상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하나에 결함관리 정보가 기록되어 지는 것을 특징으로 한다.

상기 본발명에 대해 전술한 내용과 후술할 상세한 설명은 본발명을 설명하기 위한 하나의 전형적이고, 예시적인 예로서 이해되어야 할 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

본발명의 추가적인 목적 및 장점은 후술할 상세한 설명과 관련된 도면으로부터 더욱 명확해 질 것이다. 도면의 구성은 다음과 같다.

도1은 일반적인 광디스크 장치를 개략적으로 도시한 것이다.

도2는 BD-RE의 기록영역의 구성을 도시한 것이다.

도3은 본발명의 실시예에 따른 BD-WO의 광기록 장치의 구성을 도시한 것이다.

도4는 본발명의 실시예에 따른 1회 기록가능한 광기록매체의 기록영역의 한예를 도시한 것이다.

도5는 본발명의 또다른 실시예에 따른 1회 기록가능한 광기록매체의 기록영역의 또다른 예를 도시한 것이다.

도6는 본발명의 또다른 실시예에 따른 1회 기록가능한 광기록매체의 기록영역의 또다른 예를 도시한 것이다.

도7는 본발명의 또다른 실시예에 따른 1회 기록가능한 광기록매체의 기록영역의 또다른 예를 도시한 것이다.

도8은 본발명에 따른 임시 결함관리 영역의 사용방법의 한예를 도시한 것이다.

도9는 본발명에 따른 임시 결함관리 영역의 사용방법의 또다른 예를 도시한 것이다.

도10은 본발명에 따른 임시 결함관리 정보를 구성하는 방법에 대한 한예를 도시한 것이다.

도11은 본발명에 따른 임시 결함관리 정보를 구성하는 방법에 대한 또다른 예를 도시한 것이다.

도12는 본발명의 실시예에 따른 TDDS의 구성 및 정보의 한예를 도시한 것이다.

도13은 본발명에 따른 임시 결함관리 영역의 풀플래그(full flag)의 구성에 대한 한예를 도시한 것이다.

#### 실시예

이하 도면을 참조하여 본발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 가능하면 동일한 도면부호는 전체 도면을 통해 동일한 부분을 의미하도록 사용되었다.

도3에 의하면, 본발명의 BD-WO를 위한 광디스크 기록재생 장치(20)는 다음의 구성요소를 포함하고 있다. 광디스크 기록재생 장치(20)는 BD-WO와 같은 기록매체(21)에 데이터를 기록하거나 기록매체로부터 데이터를 읽어오는 픽업(22)과, 픽업을 제어하여, 픽업의 대물렌즈와 기록매체(21)간의 일정간격을 유지하고, 기록매체(21)상의 트랙을 트랙킹 서보하여 일정하게 유지하는 픽업 서보(23)와, 픽업으로부터 독출한 신호를 처리하거나, 기록을 위해 픽업으로 입력되는 신호를 신호처리하는 데이터 프로세서(24)와, 외부 호스트(30)와의 데이터를 교환하는 인터페이스(25)와, 결함관리와 관련된 정보를 저장하는 메모리(27)와, 기록재생 장치(20)의 각 구성요소들의 동작을 제어하는 마이컴(26)을 포함한다. 또한 광기록재생 장치(20)내의 모든 구성요소들은 상호 동작가능하도록 연결되어 있다. 호스트(30)는 상기 기록매체를 기록재생하는 기록재생장치(20)내의 인터페이스(25)와 연결되어 있어 상호 데이터와 커맨드(command)를 교환하게 된다.

BD-WO와 같은 광기록매체가 로딩되면, 상기 장치(20)는 DMA(Defect Management area) 정보 및 TDMA(Temporary Defect Management area) 정보등과 같은 결함관리를 위한 정보를 상기 메모리(27) 또는 바람직한 저장수단(스토리지)에 저장하게 된다. 상기 동작중에, 메모리(27)는 결함관리 동작에 따라 주기적으로 업데이트 되어 진다. 본 방법은 상기 도1 및 도3과 기타 바람직한 장치 또는 시스템을 이용하여 구현가능하다.

도4는 본발명의 실시예에 따른 BD-WO의 기록영역의 한예를 도시한 것이다. 도4에 도시된 BD-WO는 하나의 기록층을 가지는 싱글레이어 디스크 구조를 가지며, 기록층은 리드인 영역(LIA), 데이터영역, 리드아웃 영역(LOA)을 포함하고 있다. 유저데이터영역은 상기 데이터영역내에 위치하며, 상기 리드인 영역(LIA)과 리드아웃 영역(LOA)은 최종 결함관리 영역(DMA1~DMA4)을 포함하고 있다. 도시된 화살표는 각각의 영역에서 데이터가 기록되는 방향의 한 예를 나타내는 것이다.

본발명에 따른 임시 결함관리 영역(TDMA1 또는 TDMA2)은 BD-WO의 리드인영역 및 데이터영역내에 제공되어 진다. 관련하여, 상기 TDMA들(임시 결함관리 영역)은 상기 최종 결함관리 영역(DMA1, DMA2, DMA3, DMA4)과는 구별되어 진다. 특히, 상기 임시 결함관리 영역(TDMA)은 BD-WO가 파이널라이즈될때까지 임시적으로 결함관리 정보를 기록하고 관리하기 위해 사용되어지는 영역이다. 이후, 결함관리 정보는, 도4에 도시된 기록층상의 복수의 결함관리 영역 (DMA1 ~ DMA4)중의 적어도 어느 하나에 기록되어 진다. 예를 들어, BD-WO내의 유저데이터영역상에 데이터 기록이 완료되면 상기 BD-WO의 파이널라이즈가 고려된다.

도4에 도시된 BD-WO의 데이터영역은, 유저데이터영역, 인터스페이스영역(ISA0) 및 아우터스페이스영역



역(OSA0)을 포함하고 있다. 상기 두 번째 TDMA2는 OSA0내에 구비된다. 상기 OSA0은 또한 유저데이터영역내의 결함영역에 대응하는 대체 기록을 위한 대체영역(R/A; replacement area)을 포함하고 있다. ISA0은 전체영역이 대체영역(R/A)으로 사용되어 진다. 즉, 도4에 따른 실시예에 의하면, 복수의 임시 결함관리 영역들(TDMA1, TDMA2)이 BD-W0상의 특정영역에 분리되어 제공되어 짐을 알 수 있다. 예를들어, TDMA1은 리드인 영역내에 구비되어 지고, TDMA2는 아우터스페이영역내에 구비되어 진다. 상기 특정영역에 대한 하나의 예는 BD-W0의 내주영역(inner circumferential area)과 외주영역(outer circumferential area)이 된다. 특히, 도4는 상기 내주영역(inner circumferential area)은 리드인 영역에 구비되어 지고, 외주영역(outer circumferential area)은 데이터영역의 끝부분에 구비되어 짐을 도시하고 있다.

BD-W0의 외주영역에 제공되는 TDMA2의 크기는 고정되어 있거나, 또는 스페어영역(예를들어, OSA0)의 크기에 따라 가변적으로 변경될 수 있다. 구체적인 예를들면, OSA0의 크기가  $N \times 256$  클러스터라고 하면, TDMA2의 크기는  $M \times 256$  클러스터가 되고, M은  $N/4$ 의 값을 가지는 정수가 된다. 예를들어,  $N=64$  이면, OSA0의 크기는 16384클러스터가 되고, TDMA2의 크기는 4096클러스터(즉,  $M=N/4$ )가 된다.

외주영역에 구비되는 TDMA2의 크기가 스페어영역(OSA0)의 크기에 따라 가변되는 이유는 다음과 같다. 즉, 스페어영역내에 데이터 기록을 위한 대체영역(R/A)이 구비되어 지면, 대체영역의 크기, 임시 결함관리 영역의 크기 및 전체 스페어영역의 크기가 상호 관련성을 가지기 때문이다. 만약 상기 중의 어느 하나의 크기가 줄어들면, 다른 영역의 크기가 늘어나게 된다. 본 실시예에서의 TDMA2의 크기와 비교하여, 내주영역(inner circumferential area)에 구비되는 임시 결함관리 영역(TDMA1)은 고정된 크기를 유지하게 된다. 본발명의 실시예에 따라 리드인영역내에 구비되는 임시 결함관리 영역(TDMA1)은 TDMA2의 사용과 관련되어 사용되어 진다. 예를들어, BD-W0에서 결함관리를 수행하지 않는다면, 상기 스페어영역의 크기는 '0'으로 할당되고(즉, 스페어영역이 존재하지 않음), 따라서, TDMA2의 크기도 '0'이 된다. 상기과 같은 경우는 데이터영역의 전체를 유저데이터를 기록하기 위한 경우이다. 그러나 여경우에도, 리드인영역내의 TDMA1은 여전히 사용가능하며, 이는 DDS(Disc definition structure)를 이용한 특정 정보의 관리 및 기술이 또한 가능함을 의미한다. 관련하여 DDS는 결함리스트를 관리하기 위해 활용되어 지는 것은 아니며, 상세한 설명은 도10 및 도11을 참조하여 후술할 예정이다.

유저데이터영역내에서 결함영역이 검출되면, 상기 결함영역내에 기록될 데이터는 대체영역(R/A)내에 기록되어 지고, 결함영역과 관련된 결함관리 정보는 TDMA1 또는 TDMA2내에 기록된다.

도5는 본발명의 또다른 실시예로서, BD-W0의 또다른 구성을 도시한 것이다. 도5에 도시된 BD-W0는 하나의 기록층을 가지는 싱글레이어 디스크 구조를 가지며, 기록층은 리드인 영역(LIA), 데이터영역, 리드아웃 영역(LOA)을 포함하고 있다. 각각의 영역에 표시된 화살표는 데이터 기록방향을 표시하는 것이다. 이너스페이영역(ISA0)과 아우터스페이영역(OSA0) 각각은, 유저데이터영역내의 결함영역에 대응하여 대체기록하기 위한 대체영역(R/A)를 포함하고 있다.

도5의 실시예에 의하면, TDMA1은 데이터영역의 시작부분(예를들어, ISA0내)에 제공되어 지고, TDMA2는 OSA0내에 제공되어 진다. 결과적으로, 본 실시예에서 TDMA1과 TDMA2는 BD-W0내의 기 특정된 영역(즉, ISA0과 OSA0)내에 분리되어 구비됨을 알 수 있다. 즉, 상기 첫 번째 TDMA1은 이너스페이영역내에 구비되고, 두 번째 TDMA2는 아우터스페이영역내에 구비되어 진다. 즉, 이는 넓은 의미에서는, 복수의 임시 결함관리 영역이 BD-W0의 특정영역내에 분리되어 제공되어 짐을 의미하고, 예를들어, 상기 특정영역은 내주영역(inner circumferential area)과 외주영역(outer circumferential area)이 된다. 더욱 정확하게는 도5에 의하면, 상기 내주영역(inner circumferential area)은 데이터영역의 시작부분에 구비되어 지고, 외주영역(outer circumferential area)은 데이터영역의 끝부분에 구비되어 진다.

본 실시예에서, BD-W0의 외주영역에 제공되는 TDMA2의 크기는 고정된 크기를 가지거나, 또는 스페어영역(OSA0)의 크기에 연동되어 가변적인 크기를 가질 수 있다. 유사하게, TDMA1의 크기도 고정되거나 또는 필요에 따라 가변적인 크기를 가질 수 있다. 단, 바람직하기로는, ISA0내의 TDMA1은 고정된 크기를 가지고, OSA0내의 TDMA2는 가변적인 크기를 가지는 것이다.

본예에 의할 경우, 결함영역이 검출되면, 상기 결함영역에 기록될 데이터는 대체영역(R/A)내에 기록되어 지고, 결함영역과 관련된 결함관리 정보는 TDMA1과 TDMA2중의 어느하나에 기록되어 진다.

도6은 본발명에 따른 BD-W0의 또다른 기록영역 구성을 도시한 것이다. 도6에 도시된 BD-W0는 두 개의 기록층(Layer 0, 1)을 가진다. 첫 번째 기록층(Layer0)은 리드인영역, 데이터영역(50a), 아우터영역(Outer area 0)을 포함하고, 두 번째 기록층(Layer1)은 리드아웃영역, 데이터영역(50b), 아우터영역(Outer area 1)을 포함한다. 복수의 DMA들(DMA1-DMA4)은 각각의 기록층에 구비되고, 각각의 데이터영역(50a, 50b)는 적어도 하나이상의 스페어영역을 포함하고 있다. 각 영역내의 화살표는 기록방향을 예를 표시한 것이다.

본 실시예에 의하면, 임시 결함관리 영역 TDMA1과 TDMA3은 각 기록층에서 리드인영역과 리드아웃영역내에 구비되어 지고, 이너스페이영역(ISA0, ISA1)과 아우터스페이영역(OSA0, OSA1)은 각 기록층의 데이터영역 50a와 50b에 구비되어 진다. 또한 임시 결함관리 영역 TDMA2와 TDMA4는 각각 OSA0과 OSA1내에 구비되어 진다. 본예에서는 ISA0과 ISA1의 전체영역은 대체영역(R/A)으로 활용되며, OSA0과 OSA1은 대체영역(R/A)을 포함하고 있다.

본 실시예는 넓은의미로 복수의 임시 결함관리 영역(TDMA1, TDMA3, TDMA2, TDMA4)이 BD-W0의 특정영역에 각각 분리되어 제공되어 짐을 의미한다. 즉, 첫 번째 쌍으로 TDMA1과 TDMA3은 리드인영역과 리드아웃영역내에 구비되어 지고, 두 번째 쌍으로 TDMA2와 TDMA4는 OSA0과 OSA1내에 구비되어 진다. 본 실시예는 또한 다음과 같은 의미로 설명되어 질 수도 있다. 즉, 복수의 임시 결함관리 영역이, 2개의 기록층을 가지는 듀얼레이어(dual layer) BD-W0의 내주영역(inner circumferential area)과 외주영역(outer circumferential area)내의 특정영역에 분리되어 구비되어 짐을 의미하고, 특히 내주영역(inner circumferential area)은 리드인영역과 리드아웃영역이 되고, 외주영역(outer circumferential area)은 데이터영역의 끝부분이 된다.

BD-W0의 외주영역에 제공되는 TDMA2와 TDMA4의 크기는 고정되어 있거나, 또는 관련된 스페어영역

의 크기에 따라 가변적으로 변경될 수도 있다. 예를들어, 외주영역(OSA0, OSA1)의 크기가  $N \times 256$  클러스터라고 하면, TDMA2와 TDMA4의 크기는  $M \times 256$  클러스터가 되고,  $M$ 은  $N/4$ 의 값을 가지는 정수가 된다. 즉, 예를들어,  $N=32$  이면, 각각의(또는 어느하나의) OSA0 및 OSA1의 크기는 8192클러스터가 되고, TDMA2와 TDMA4의 크기는  $M=N/4=8$ 에 의해, 2048클러스터가 된다. 유사하게 TDMA1과 TDMA3의 크기도 고정되거나 가변적일 수 있다. 단 바람직하기로는 상기 리드인영역 및 리드아웃영역내의 TDMA1과 TDMA3의 크기는 고정된 크기를 가지고, OSA0 및 OSA1내의 TDMA2와 TDMA4의 크기는 가변적인 크기를 가지는 것이다.

외주영역에 구비되는 TDMA2와 TDMA4의 크기가 스페어영역(OSA0, OSA1)의 크기에 따라 가변되는 이유는 다음과 같다. 즉, 스페어영역내에 임시 결함관리 영역의 대안으로서, 대체영역(R/A)이 구비되어 지면, 대체영역의 크기, 임시 결함관리 영역의 크기 및 전체 스페어영역의 크기가 상호 관련성을 가지기 때문이다. 비교적으로 내주영역(즉, 리드인영역, 리드아웃영역)에 구비되는 TDMA1과 TDMA3은 고정된 크기를 가지는 것이 바람직하다.

도6의 예에서는, 리드인영역 및 리드아웃영역내에 구비되는 임시 결함관리 영역(TDMA1, TDMA3)은 TDMA2 및 TDMA4의 사용과 관련되어 사용되어 진다. 예를들어, BD-WO에서 결함관리를 수행하지 않는다면, 상기 스페어영역들은 '0'으로 할당되고(즉, 스페어영역이 존재하지 않음), 따라서, TDMA2와 TDMA4의 크기도 '0'으로되며, 결국 데이터영역의 전체는 유저데이터를 기록하게 된다. 그러나 이경우에도, 리드인영역 및 리드아웃영역내의 TDMA1, TDMA3은 여전히 사용가능하며, 이는 특정 정보의 관리 및 기술(description)이 여전히 발생하기 때문이다. 이 경우 결함리스트(DFL: Defect List)는 발생하지 않게 되며, 이에대한 상세한 설명은 도10 및 도11을 참조하여 후술할 예정이다.

결함영역이 검출되면, 상기 결함영역에 기록될 데이터는 대체영역(R/A)내에 기록되어 지고, 결함영역과 관련된 결함관리 정보는 BD-WO내 기록정된 영역내에 구비된 임시 결함관리 영역(TDMA1~TDMA4)중의 적어도 어느하나에 기록되어 진다. 도6의 예에서는, 대체영역은 스페어영역의 일부로서 제공되어 진다.

도7은 본발명에 따른 BD-WO의 또다른 기록영역 구성을 도시한 것이다. 본 실시예는 도6의 실시예의 구성과 비교시 다음의 점에서 차이가 있고 나머지는 동일하다. 즉, TDMA들이 각각의 기록층내(Layer0,1)의 이너스페어영역과 아우터스페어영역에 구비되어 진다. 본 실시예는 도5에 도시된 싱글레이어 디스크 구성을 듀얼레이어로 확장 적용한 예에 해당된다.

특히, 도7에 도시된 BD-WO는 듀얼레이어 BD-WO의 구성으로서, 리드인영역, 리드아웃영역, 데이터영역(50a, 50b), 아우터영역(Outer area 0, 1)을 포함하고 있다. 각 영역내의 화살표는 기록방향의 예를 표시한 것이다.

임시 결함관리 영역 TDMA1과 TDMA3은 각 기록층에서 데이터영역(50a, 50b)의 선두부분, 즉 이너스페어영역(ISA0, ISA1)내에 구비되어 지고, 또한 임시 결함관리 영역 TDMA2와 TDMA4는 각각 해당하는 데이터영역내의 끝부분, 즉 아우터스페어영역(OSA0, OSA1)내에 구비되어 진다.

상세하게는, 도7에 도시된 본발명의 실시예는, 복수의 임시 결함관리 영역(TDMA1~TDMA4)를 포함하고, 각각의 TDMA는 데이터영역의 시작부분(이너스페어영역)과 끝부분(아우터스페어영역)내에 구비되어 진다.

BD-WO의 외주영역에 제공되는 TDMA2와 TDMA4의 크기는 고정되어 있거나, 또는 스페어영역(OSA0,1)의 크기에 따라 가변적으로 변경될 수도 있다. 본 실시예에 의해, 만약 BD-WO상에 데이터 기록시에 결함영역이 검출되면, 상기 결함영역에 기록될 데이터는 대체영역(R/A)내에 기록되어 지고, 결함영역과 관련된 결함관리 정보는 BD-WO내 기록정된 영역내에 구비된 임시 결함관리 영역(TDMA1~TDMA4)중의 적어도 어느하나에 기록되어 진다. 또한, 본 실시예에는 상기 TDMA1과 TDMA3은 고정된 크기를 가지고, TDMA2과 TDMA4는 가변적인 크기를 가지는 경우를 도시한 것이다.

또다른 실시예로서, 결함관리 정보를 기록하는 방법은, 최종 결함관리 영역과 임시 결함관리 영역을 제공하고, 결함관리 정보를 BD-WO내 각각의 기록정된 영역내에 분리되어 구비된 복수의 임시 결함관리 영역내에 기록되되, 임시 결함관리 영역을 모두 사용한 후에는 결함관리 정보를 최종 결함관리 영역내에 기록하는 단계를 포함한다.

하나의 예로서, 도4의 BD-WO 구성을 이용하면, 복수의 임시 결함관리 영역(TDMA1, TDMA2)가 구비되고, 리드인영역과 리드아웃영역내에 구비되는 결함관리 영역은 최종 결함관리 영역(DMA1 ~ DMA4)이 된다. 만약, 데이터 기록도중 결함영역이 검출되면, 데이터영역에 기록될 데이터는 대안으로 스페어영역내에 구비된 대체영역(R/A)내에 기록되어 지고, 관련된 결함관리 정보는 임시 결함관리 영역내에 기록되어 진다. 상기 임시 결함관리 영역(TDMAs)의 사용이 완료되어, 더 이상 결함관리 정보를 기록할 TDMA가 남아 있지 않으면, 최종 또는 최선의 결함관리 정보를 상기 최종 결함관리 영역(DMA1~DMA4)내에 이전기록하게 된다.

도8은 본발명의 실시예에 따른 싱글레이어 또는 듀얼레이 BD-WO내의 복수의 임시 결함관리 영역(TDMA1 ~ TDMA4)을 사용하는 방법의 한예를 도시한 것이다. 본방법을 설명하면, TDMA1은 TDDS(temporary disc definition structure)와 TDFL(temporary defect list)을 저장한다. 도면에 미도시하였으나, TDMA2도 TDDS와 TDFL을 저장하는 영역이다. 도8의 본 실시예는 특징의 결함관리 정보(예를들어, TDDS와 TDFL)를 TDMA2에 기록하기 전에 우선 TDMA1에 기록하는 것을 특징으로 한다. 도면에는 TDMA1과 TDMA2만이 도시되었으나, 본방법은 모든 TDMA들(예를들어, TDMA1 ~ TDMA4)에 적용됨은 자명하다.

관련하여, TDDS와 TDFL에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다. 본발명에서, TDDS는 임시 디스크정의구조를 의미하고, 이는 "임시적"이라는 점에서 DDS(disc definition structure)와 구별된다. 유사하게 TDFL은 임시 결함리스트를 의미하고, 이는 "임시적"이라는 점에서 DFL(defect list)과 구별된다. 상기 TDDS와 TDFL이 복수의 TDMA 각각에 포함되는 정보가 된다.

상기 TDFL은 디스크 사용도중 결함으로 결정된 클러스터들의 리스트를 포함하고 있다. 이와 관련하여, TDDS는 결함관리와 관련된 디스크의 포맷(format) 및 상태(status)를 특정하고 있으며, 일반적으로 전체적인 관리정보를 제공한다. 디스크 포맷(format)은 결함영역 관리를 위한 디스크상의 영역의 특정 레



이아웃(layout)에 관련된 정보를 포함하고 있고, 디스크 상태(status)는 후술할 다양한 플래그(flag) 정보를 포함하고 있다. 상기 TDFL은 결함영역과 대체영역의 위치(address)를 포함하고 있다. 또한 임시 결함관리 영역(예를들어, TDMA1, TDMA2)에 기록된 TDDS와 TDFL은, 결국 최종 결함관리 영역(DMA1 ~ DMA4)에 기록되는 최종 정보(TDDS와 DFL)가 된다. 디스크가 파이널리징 되거나, 더이상 결함관리를 수행할 수 없는 경우, TDMA에 저장된 최신의 TDDS와 TDFL은 각각 DDS와 DFL로서 DMA들중 적어도 하나이상에 이전 기록되어 진다. 유저데이터영역에 데이터 기록도중, 상기 TDDS와 TDFL은 주기적으로 또는 특정 시간에 업데이트되어 지고, 업데이트되는 정보도 역시 TDMA에 기록되어 진다. 이와같은 특정의 동작은 후술할 과정을 통해 더욱 명확해 질 것이다.

도8의 실시예에 의하면, TDMA1은 TDDS와 TDFL과 같은 결함관리 정보를 기록하는 첫번째(즉, TDMA2가 사용되기 이전에) 사용 영역이다. TDMA1에 사용이 풀(full)이 되면, 이후 TDMA2에 상기 결함관리 정보를 기록하게 된다. 하지만, 또다른 변형적 예로서, TDMA2를 첫번째(즉, TDMA1이 사용되기 이전에) 사용하는 것도 가능하다. 이경우에는 TDMA2의 사용이 풀(full)이 되면, 이후 TDMA1에 상기 결함관리 정보를 기록하게 된다. 본예에서, 복수의 TDMA중 어느 TDMA가 풀(full)인지를 나타내는 정보가 TDMA의 풀플래그(full flag)에 의해 제공되어 진다. 상기 풀플래그(full flag) 정보는 본실시예에서 복수의 TDMA중 어느 TDMA가 풀(full)인지를 나타내는 정보로서 반드시 필요하다 할것이다. 예로서, TDMA 풀플래그(full flag)는 TDDS내에 포함되어 진다.

따라서, 도8의 실시예에서는, 상기 TDMA1과 TDMA2 또는 TDMA2와 TDMA1은 결함관리 정보를 저장하기 위해 연속적으로 사용되어 짐을 알 수 있다. 또 다른 실시예로서, TDMA1과 TDMA2는 BD-WO의 리드인영역과 리드아웃영역에 위치 할 수도 있다. 특정 TDMA의 사용은 후술할 복수의 TDMA 사용방법등과 같은 다양한 요소들에 의해 결정되어 진다.

도8의 방법 및 후술할 또 다른 방법들(도9~도13의 방법)은 모두 전술한 도4, 도5, 도6, 도7 및 이의 변형적 구조에 적용가능 함은 자명하다 할 것이고, 또한 본발명은 BD-WO 각각의 기록층상에 하나 또는 복수의 TDMA를 포함하는 실시예를 포함하는 것도 자명하다 할 것이다.

도8 및 연속하는 도9에서는 단지 TDMA1과 TDMA2만을 도시하였으나, 이는 단지 하나의 예에 불과하며, BD-WO상에 할당된 또다른 TDMA들을 나타낼 수 있음은 자명하다. 예를들어, TDMA 1, 3 또는 TDMA 2, 4 또는 TDMA 3, 6 등이 모두 가능하다.

도9는 본발명의 실시예에 따른 싱글레이어 또는 듀얼레이어 BD-WO내의 복수의 임시 결함관리 영역(TDMA1 ~ TDMA4)을 사용하는 방법의 또다른 예를 도시한 것이다. 관련하여, 도8 뿐만아니라 도9의 실시예를 보다 명확히 이해하기 위해서, 우선 도12내의 TDMA 풀플래그(full flag) 및 도13의 관련된 구조를 설명하면 다음과 같다.

도12는 본발명에 의한 결함관리 정보의 기록구조의 한예를 도시한 것이다. 도시된 TDMA 풀플래그(full flag)는 특정 TDMA의 풀(full)여부를 나타내는 정보로서, TDDS내에 기록되어 진다. 단, 전술한 바와 같이 TDDS는 디스크 전체적인 관리정보를 포함하고 있으며, TDMA 풀플래그(full flag)는 TDDS 정보중의 일부분에 해당된다. 본발명에서는 결함영역의 관리를 위해서, TDMA 풀플래그(full flag) 및 "TDMA1 size", "TDMA2 size" 등과 같은 크기 지시정보(indicators)를 사용한다. 단, 상기 TDMA 풀플래그(full flag) 및 지시정보(indicators)가 모든 경우에 반드시 필요한 것은 아니다. 특히 풀플래그(full flag)는 특정영역의 풀(full) 여부를 나타내는 정보를 제공하고, 해당 특정 영역에 대해 1비트로 표시한다. 본실시예에서는 만약 특정 영역이 TDMA이고, 상기 해당하는 풀플래그(full flag)의 비트 값이 "1"이라고 한다면, 해당 영역(예를들어, TDMA1)은 풀(full)이 되었음을 의미하거나, 풀(full) 상태에 있음을 의미하게 된다. 따라서, 상기 TDMA가 풀(full)이므로, 상기 특정의 TDMA는 더이상 사용할 수 없는 영역이 된다.

도13은 하나 또는 그이상의 TDMA들(TDMA1~TDMA4)의 풀(full) 여부를 나타내는 8비트의 풀플래그(full flag) 예를 도시한 것이다. 도13의 구조는 도12에 도시된 TDDS내 특정 필드에 포함되어 진다. 도8에 도시된 바와 같이, TDDS및 TDFL의 기록에서, TDDS의 크기는 예를들어 1클러스터로 고정되어 지며, TDFL의 크기는 가변적으로 변경된다. 도6 및 도7과 같은 듀얼레이어 BD-WO의 경우에 TDFL의 크기는 1 ~ 8 클러스터내에서 가변적이다. 즉 상기 크기는 전체 디스크의 기록용량 및 스페어영역의 크기를 고려하여 결정되어 진다.

복수의 TDMA를 사용하는 방법에 따라, 만약 BD-WO상에 데이터를 기록도중 특정 결함영역이 발생하거나, 또는 검출되어 지면, 해당 결함영역에 기록된 또는 기록될 데이터는 기 결정된 대체영역(예를들어, 스페어영역)에 기록되어 진다. 도13에 관련된 더욱 상세한 설명은 후술할 예정이다.

도9에 대해 설명하면, 전술한 바와 같이 도9는 본발명에 따른 임시 결함관리 영역을 사용하는 방법에 대한 또다른 예를 도시한 것이다. 도9에 도시된 임시 결함관리 영역을 사용하는 방법은, TDMA1과 TDMA2가 기결정된 사용순서가 없이 랜덤(random)하게 사용된다는 점에 특징이 있다. 전술한 도12와 도13에서의 풀플래그(full flag)는 본실시예에도 동일하게 적용되어 진다.

만약, 도8및 도9의 경우에서, TDMA 풀플래그(full flag)가 특정 TDMA 풀(full)임을 나타낸다면, 연속하는 또는 또다른 TDMA를 결함관리 정보를 저장하기 위한 영역으로 사용하게 된다. 도9와 같은 랜덤(random)한 사용의 경우는 사용순서가 특정되어 지지 않는다. 하지만, 모든 TDMA가 풀이 된다면, BD-WO상의 결함관리는 더이상 수행될 수 없게 되며, 이때에는, 현재 디스크 상태를 반영하기 위해 최종의 또는 최신의 TDDS와 TDFL 정보를 TDMA로부터 DMA들(DMA1~DMA4)중의 적어도 하나이상의 이전 기록하게 된다. DMA상에 기록되는 최종 정보 기록에 대해서는 후술할 예정이다.

도9의 실시예에 의하면, 결함영역의 데이터는 기결정된 대체영역에 기록되어 진다. 상기 결함영역과 대체영역에 관련된 결함관리 정보는 랜덤(random)하게 원하는 TDMA상에 기록되어 진다. 예를들어, 상기 BD-WO내의 결함영역과 가장 인접한 TDMA에 상기 결함관리 정보를 기록하는 것이 가능하다. 따라서, 도9에 도시한 바와 같이, 상기 TDMA들은 변동적으로 또는 필요에 따라 사용되어 짐을 알 수 있다.

본발명에서 임시 결함관리 영역을 사용하는 또다른 방법은, 복수의 임시 결함관리 영역을 다양한

조건에 연동하여 가변적으로 사용하는 것으로, 이하 이를 설명하면 다음과 같다.

예를들어, 도5-도7에 도시된 실시예에 따라 TDMA1과 TDMA2를 포함하는 결함관리를 위한 영역을 생각하면, 만약 BD-WO의 사용중에는, 결함관리 정보를 오직 TDMA2에만 기록하는 것도 가능하다. 단, 이후 BD-WO가 이젝트(eject)되는 시점에서는 최신의 결함관리 정보를 TDMA1에 기록하게 된다. 즉, 결함관리 정보가 기록되는 영역을 어디로 할 것인지에 대한 선택은, 디스크가 사용 도중에 결함관리 정보가 기록되는 영역인지 또는 디스크가 이젝트(eject)되는 시점에 결함관리 정보가 기록되는 영역인지에 따라 결정되어 진다.

임시 결함관리 영역을 사용하는 방법에 대한 또다른 실시예는, BD-WO에 데이터를 기록하는 도중에 특정 결함영역이 발생하거나, 또는 검출되어 지면, 해당 결함영역에 기록된(또는 기록될) 데이터는 기 결정된 대체영역에 기록되어 진다. 상기 디스크 사용도중의 결함관리 정보는 TDMA2에 기록되고, 디스크가 이젝트(eject)되는 시점에 동일한 결함관리 정보가 다시 TDMA1에 기록되어 진다.

또다른 디스크 사용 방법에 따라, 복수의 임시 결함관리 영역들중의 하나를 선택하기 위한 다양한 목적이 이용되어 진다. 하나의 방법은 "중요도"에 기초하는 방법이다. 즉, 예를들어, 업데이트되는 결함관리 정보의 중요도가 낮은 경우라면, TDMA2를 이용하여 결함관리 정보를 기록하고, 업데이트되는 결함관리 정보의 중요도가 높은 경우라면, TDMA1(TDMA2 대신에)를 이용하여 결함관리 정보를 기록할 수 있다. 관련하여, 상기 중요도를 결정하는 기준도 다양하게 설정가능하다. 즉, 결함관리 정보를 리프레쉬(refresh)하는 주기(frequency)를 조건적으로 또는 설계자의 선택에 기초하여 결정할 수 있다. 또한 디스크가 이젝트(eject)되는 시점은 결함관리 정보를 기록하는 중요한 시점으로 설정될 수 있다. 여경우, 디스크가 사용되는 도중에는 중요도가 낮은 시점에 해당되어 결함관리 정보를 TDMA2에 기록하게 되고, 디스크가 이젝트(eject)되는 시점은 중요도가 높은 시점에 해당되어 결함관리 정보를 TDMA1에 기록되어 진다. 특히, TDMA1(또는 TDMA3)은 리더인영역(또는 리더아웃영역)에 위치함에 따라, 디스크가 로딩되는 시점에 더욱 빠르고 쉽게 액세스(access) 가능하기 때문에, TDMA1(또는 TDMA3)의 사용이 TDMA2(또는 TDMA4)의 사용에 비해 장점을 가진다.

"중요도"를 결정하는 하나의 기준으로 업데이트 주기(interval)가 활용된다. 즉, 이전 결함관리 정보의 업데이트 시간과 현재 결함관리 정보의 업데이트 시간사이의 간격이 긴 경우에는, 현재 업데이트되는 결함관리 정보를 상대적으로 중요한 정보로 인식하여, 상기 결함관리 정보를 디스크 사용도중이라 하더라도 TDMA1에 기록할 수 있다. "중요도"를 결정하는 또다른 기준으로는 발생되거나 검출된 결함영역의 수(number)가 활용된다. 만약 상대적으로 많은 결함영역이 존재한다면, 이는 더욱 신뢰성을 요구하는 것으로 판단할 수 있으므로, 이경우에도 상기 결함관리 정보를 디스크 사용도중이라 하더라도 TDMA1에 기록할 수 있다.

상기 사용 방식에 따라, 만약 결함관리 정보가 중요도에 따라 특정의 TDMA에 기록되어 진다면, TDMA1은 디스크 내주 트랙에 위치하므로, 중요한 정보를 빠르고 정확하게 획득하는 것이 가능해 지고, 디스크 로딩후 초기 설정 시간(initial time)을 줄일수 있게 된다.

도10 및 도11은 본발명의 임시 결함관리 정보를 구성하는 방법의 서로 다른 두가지 예를 도시한 것이다. 하나의 실시예는, TDMA상에 결함관리 정보를 구성하는 방법으로서, TDDS와 TDFL을 서로 분리하여 기록하는 방식이다. 또다른 실시예는, TDMA상에 결함관리 정보를 구성하는 방법으로서, TDDS와 TDFL을 서로 통합하여 함께 기록하는 방식이다. 관련하여, 결함관리 정보가 업데이트되는 매 시점마다, 최신의 TDFL과 TDDS정보가 TDMA내에 기록되어 진다.

특히, 도10은 TDMA상에 결함관리 정보를 구성함에 있어, TDDS와 TDFL을 서로 분리하여 기록하는 방법을 도시한 것이다. 각각의 TDDS는 고정된 (예를들어 1클러스터)를 크기를 가지고, TDFL의 크기는 1 ~ 8 클러스터 사이의 가변적 크기를 가진다.

도11은 TDMA상에 결함관리 정보를 구성함에 있어, TDDS와 TDFL을 서로 통합하여 함께 기록하는 방법을 도시한 것이다. 결함관리 정보는 도11에 도시된 바와같이 TDDS+TDFL의 형태로 기록되어 진다. 전술한 바와 같이 TDFL의 크기는 1 ~ 8클러스터로 가변적이므로, 상기 (TDDS+TDFL)의 크기도 1 ~ 8 클러스터사이의 가변적인 크기를 가진다.

다시 도12를 참조하면, 각각의 TDMA(TDMA1 ~ TDMA4)의 크기 정보는 TDMA 풀플래그(full flag)와 함께 TDDS내에 기록되어 진다. 도4 및 도5의 구성에 의할 경우, 단지 TDMA1과 TDMA2의 크기만을 나타내는 정보가 TDDS내에 제공되어 지고, 도6 및 도7의 구성에 의할 경우, TDMA1, TDMA2, TDMA3, TDMA4의 크기를 나타내는 정보가 TDDS내에 제공되어 진다. 즉, 본발명에서, 결함관리 정보는 BD-WO내 기결정된 특정 영역 내에 제공되어 지는 복수의 임시 결함관리 영역내에 기록되어 짐을 의미한다. 또한, 정보의 양 및 타입 또는 TDMA 크기를 표시하는 방법들은 도12에 도시된 내용에 한정되지 않을 것이다.

다시 도13을 참조하면, 도시된 예로서 8비트 구조가 임시 결함관리 영역의 풀플래그(full flag)로 사용되어 진다. 도13에 도시된 바와 같이 TDMA 풀플래그(full flag) 1비트는 각각의 TDMA(TDMA1 ~ TDMA4)에 할당되어 있다. 즉, 예를들어, TDMA 풀플래그(full flag)가 '0000 0011'의 값을 가진다면, 이는 TDMA1과 TDMA2가 풀임을 의미하게 된다. TDMA 풀플래그(full flag)를 표시함에 있어, 크기와 비트 맵핑 방식은 도13에 도시된 구성에 한정되지 않음은 자명하다 할 것이다.

도13에 도시된 바에 따라, 예를들어, 각각의 TDMA (TDMA1 부터 TDMA4까지)는 TDMA 풀플래그(full flag)의 비트b0 에서 비트b3에 각각 맵핑되어 진다. 도4및 도5의 구조에서는 TDMA3과 TDMA4를 위한 풀플래그(full flag) 정보는 필요없을 것이다. 또한 듀얼레이어 BD-WO에서, 논리적 사용관점에서 상기 TDMA2와 TDMA4를 마치 하나의 통합된 임시 결함관리 영역으로 사용할 수 있으며, 유사하게 TDMA1과 TDMA3도 마치 하나의 통합된 임시 결함관리 영역으로 사용할 수 있다. 따라서, 이경우 TDMA 풀플래그(full flag)를 정의하는 하나의 방법으로서, TDMA1+TDMA3을 하나의 풀플래그(또는 비트)로 TDMA2+TDMA4를 또다른 풀플래그(또는 비트)로 정의하는 것도 가능하다.

따라서, 결함관리 정보를 복수의 임시 결함관리 영역에 기록하고자 하는 경우 시스템은 기록하고



자 영역이 사용가능한 영역인지를 결정할수 있게 된다.

#### 산업상 이용 가능성

본발명은, BD-WD에 데이터 기록도중, 결함영역이 발견되는 경우에 결함관리 방법을 제공한다. 특히, 결함영역에 기록될 데이터를 대체영역에 대체기록하고, 결함관리 정보를 디스크내 기결정된 특정 영역으로서 분리되어 제공되는 복수의 임시 결함관리 영역에 기록함에 의해, 결함관리 정보를 이용한 기록, 재생, 결함영역 관리가 구현되어 진다.

본발명의 기술적 사상을 벗어나지 않고 다양한 변경, 또는 변형적인 사용이 가능함은 본발명 기술 분야의 당업자에게는 자명하다 할 것이고, 따라서, 본발명의 청구범위 및 그 균등한 범위내에서의 변형적 사용은 본발명에 속할 것임을 밝혀두고자 한다.

#### 청구의 범위

##### 청구항 1

적어도 하나이상의 기록층을 구비한 1회 기록가능한 광기록매체의 결함관리 방법에 있어서,

상기 광기록매체에 적어도 하나이상의 대체영역과 복수의 임시 결함관리 영역을 할당하되, 상기 임시 결함관리 영역들은 분리되어 할당되는 단계와,

상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하나에 결함관리 정보를 기록하는 단계를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 할당단계에서, 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 하나이상은 광기록매체의 내주영역(inner circumferential area)에 할당하고, 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 하나이상은 광기록매체의 외주영역(outer circumferential area)에 할당하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 할당단계에서, 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 리드인영역내에 할당하고, 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 데이터영역의 끝부분에 할당하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 할당단계에서, 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 데이터영역의 시작부분에 할당하고, 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 상기 데이터영역의 끝부분에 할당하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 할당단계는,

적어도 하나이상의 이너스페이영역을 할당하고, 상기 영역의 적어도 일부분은 결함영역을 대체하기 위한 대체영역으로 활용하는 단계와,

적어도 하나이상의 아우터스페이영역을 할당하고, 상기 영역의 적어도 일부분은 결함영역을 대체하기 위한 대체영역으로 활용하는 단계와,

상기 적어도 하나이상의 이너스페이영역 및 아우터스페이영역중의 적어도 어느하나의 일부에는 결함관리 정보를 관리하기 위한 임시 결함관리 영역을 할당하는 단계를 더 포함하여 이루어 진 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 할당단계에서, 적어도 하나이상의 이너스페이영역은 할당된 전체영역을 결함영역을 대체하기 위한 영역으로 활용하는 첫번째 이너스페이영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 할당단계에서, 적어도 하나이상의 이너스페이영역은 데이터영역의 시작부분에 할당되는 첫번째 이너스페이영역을 포함하고, 적어도 하나이상의 아우터스페이영역은 데이터영역의 끝부분에 할당되는 첫번째 아우터스페이영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

##### 청구항 8



제 1항에 있어서,

임시 결함관리 영역중의 첫번째는 고정된 크기를 가지고, 임시 결함관리 영역중의 두번째는 가변적인 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 할당단계에서, 상기 임시 결함관리 영역중의 첫번째는 리드인영역에 할당되고, 상기 임시 결함관리 영역중의 두번째는 아우터스페이영역에 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 할당단계에서, 상기 임시 결함관리 영역중의 첫번째 및 두번째는 광기록매체내의 이너스페이영역과 아우터스페이영역에 각각 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 할당단계에서, 광기록매체는 적어도 두개의 기록층을 구비하고, 제1 기록층은 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역과 가변적인 크기를 가지는 임시 결함관리 영역을 포함하고, 제2 기록층은 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역과 가변적인 크기를 가지는 적어도 하나이상의 임시 결함관리 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 리드인영역내에 각각 할당되고, 상기 가변적인 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 아우터스페이영역내에 각각 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 이너스페이영역내에 각각 할당되고, 상기 가변적인 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 아우터스페이영역내에 각각 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 할당단계에서, 제1 기록층은, 전체영역을 결함영역을 대체하기 위한 대체영역으로 활용하는 제1 이너스페이영역과 가변적인 할당크기를 가지는 상기 아우터스페이영역을 포함하고, 제2 기록층은 제2 이너스페이영역과 상기 아우터스페이영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 광기록매체는 1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)인 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 기록단계에서, 상기 결함관리 정보는 적어도 임시 결함리스트(TOFL)와 임시 디스크정의구조(TDDS)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 17

제 8항에 있어서,

상기 첫번째 및 두번째 임시 결함관리 영역은 기결정된 특정 순서에 의해 연속적으로 사용되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 18

제 8항에 있어서,

상기 첫번째 및 두번째 임시 결함관리 영역은 특정순서 없이 랜덤(random)하게 사용되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 임시 결함리스트(TDFL)와 임시 디스크정의구조(TDDS)는 분리되어 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 20

제 16항에 있어서,

상기 임시 결함리스트(TDFL)와 임시 디스크정의구조(TDDS)는 통합되어 함께 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 21

제 16항에 있어서,

상기 임시 결함관리영역의 풀(full)여부를 나타내기 위해 제공되는 정보가 풀플래그(full flag)에 의해 구현되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 22

제 16항에 있어서,

각각의 임시 결함관리영역의 크기를 나타내는 정보가 TDDS내에 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 방법.

청구항 23

적어도 하나 이상의 기록층을 구비한 1회 기록가능한 광기록매체의 결함관리 장치에 있어서,

상기 광기록매체상에 적어도 하나 이상의 대체영역과, 복수의 임시 결함관리 영역을 할당하되, 상기 임시 결함관리 영역들을 분리하여 할당하는 할당수단과,

상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하나에 결함관리 정보를 기록하는 수단을 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 광기록매체의 결함관리 장치.

청구항 24

적어도 하나 이상의 대체영역을 포함하는 데이터영역과,

복수의 임시 결함관리 영역이 할당되어 지되, 상기 임시 결함관리 영역들은 분리되어 할당되어 지고, 상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 어느하나에 결함관리 정보가 기록되어 지는 것을 특징으로 하는 1회 기록가능한 광기록매체.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 하나 이상은 광기록매체의 내주영역(inner circumferential area)에 할당하고, 복수의 임시 결함관리 영역중 적어도 하나 이상은 광기록매체의 외주영역(outer circumferential area)에 할당하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 26

제 24항에 있어서,

리드인영역을 더 포함하되,

상기 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 상기 리드인영역내에 할당하고, 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 데이터영역의 끝부분에 할당하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 27

제 24항에 있어서,

상기 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 데이터영역의 시작부분에 할당하고, 복수의 임시 결함관리 영역중 하나는 광기록매체의 상기 데이터영역의 끝부분에 할당하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 28

제 24항에 있어서,

적어도 하나 이상의 이너스페이스영역을 더 할당하되, 상기 영역의 적어도 일부분은 결함영역을 대체하기 위한 대체영역으로 활용하고,

적어도 하나 이상의 아우터스페이스영역을 더 할당하되, 상기 영역의 적어도 일부분은 결함영역을 대체하기 위한 대체영역으로 활용하고,

상기 적어도 하나 이상의 이너스페이스영역 및 아우터스페이스영역중의 적어도 어느하나의 일부에는 결함관리 정보를 관리하기 위한 임시 결함관리 영역으로 활용하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.



청구항 29

제 28항에 있어서,

상기 적어도 하나이상의 이너스페이스영역은 할당된 전체영역을 결함영역을 대체하기 위한 영역으로 활용하는 첫번째 이너스페이스영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 30

제 28항에 있어서,

상기 적어도 하나이상의 이너스페이스영역은 데이터영역의 시작부분에 할당되는 첫번째 이너스페이스영역을 포함하고, 적어도 하나이상의 아우터스페이스영역은 데이터영역의 끝부분에 할당되는 첫번째 아우터스페이스영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 31

제 24항에 있어서,

임시 결함관리 영역중의 첫번째는 고정된 크기를 가지고, 임시 결함관리 영역중의 두번째는 가변적인 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 32

제 31항에 있어서,

리드인영역을 더 포함하되,

상기 임시 결함관리 영역중의 첫번째는 상기 리드인영역에 할당되고, 상기 임시 결함관리 영역중의 두번째는 아우터스페이스영역에 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 33

제 31항에 있어서,

이너스페이스영역과 아우터스페이스영역을 더 포함하되,

상기 임시 결함관리 영역중의 첫번째 및 두번째는 광기록매체내의 상기 이너스페이스영역과 상기 아우터스페이스영역에 각각 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 34

제 24항에 있어서,

상기 광기록매체는 적어도 두개의 기록층을 구비하고, 제1 기록층은 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역과 가변적인 크기를 가지는 임시 결함관리 영역을 포함하고, 제2 기록층은 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역과 가변적인 크기를 가지는 적어도 하나이상의 임시 결함관리 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 리드인영역내에 각각 할당되고, 상기 가변적인 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 아우터스페이스영역내에 각각 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 36

제 34항에 있어서,

상기 고정된 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 이너스페이스영역내에 각각 할당되고, 상기 가변적인 크기를 가지는 임시 결함관리 영역은 제1 및 제2 기록층의 아우터스페이스영역내에 각각 할당되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 37

제 35항에 있어서,

상기 제1 기록층은, 전체영역을 결함영역을 대체하기 위한 대체영역으로 활용하는 제1 이너스페이스영역과 가변적인 할당크기를 가지는 상기 아우터스페이스영역을 포함하고, 상기 제2 기록층은 제2 이너스페이스영역과 상기 아우터스페이스영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 38

제 24항에 있어서,

상기 광기록매체는 1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)인 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 39

제 24항에 있어서,

상기 결함관리 정보는 적어도 임시 결함리스트(TDFL)와 임시 디스크정의구조(TDOS)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 40

제 39항에 있어서,

상기 임시 결함리스트(TDFL)와 임시 디스크정의구조(TDOS)는 분리되어 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

청구항 41

제 39항에 있어서,

상기 임시 결함리스트(TDFL)와 임시 디스크정의구조(TDOS)는 통합되어 함께 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

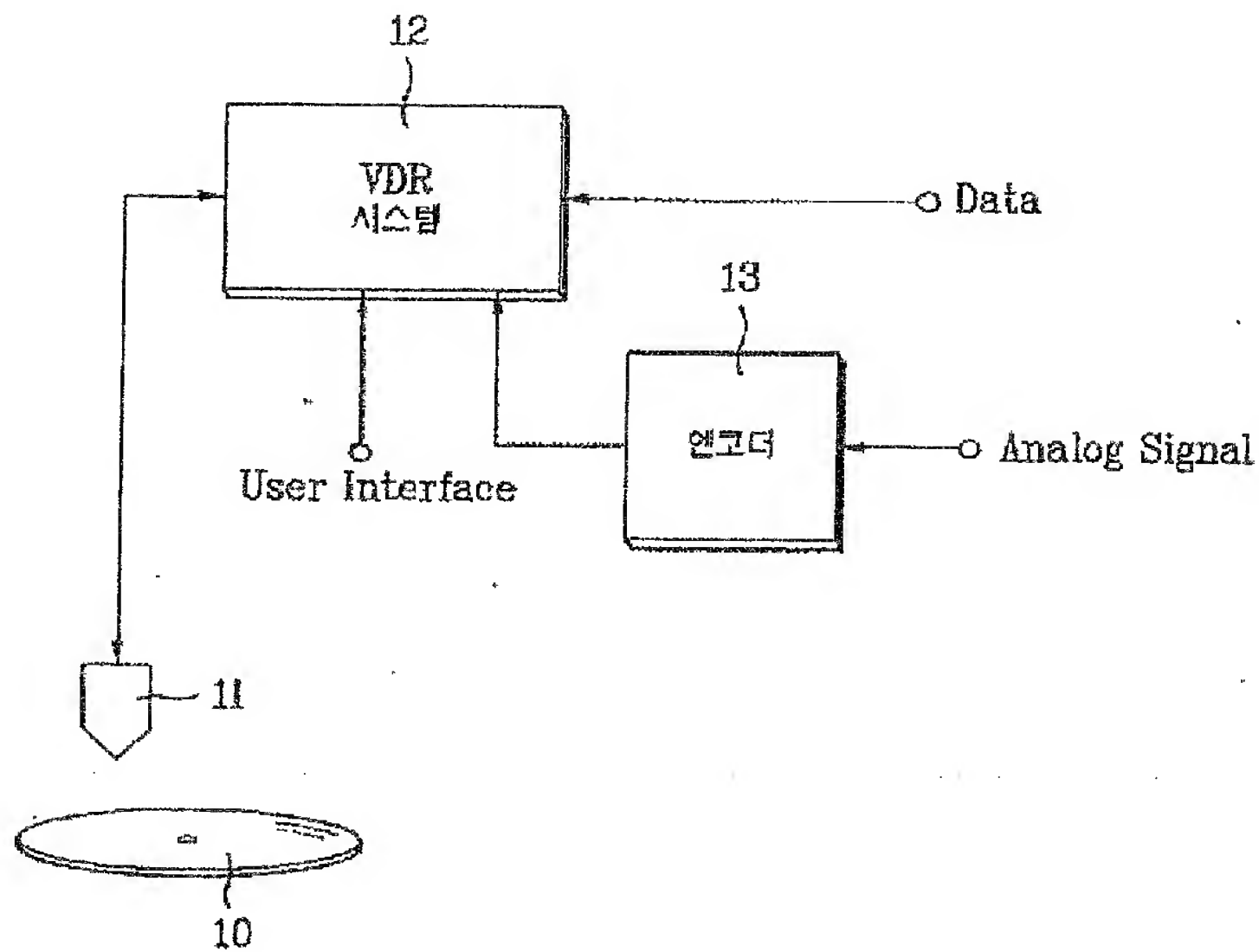
청구항 42

제 39항에 있어서,

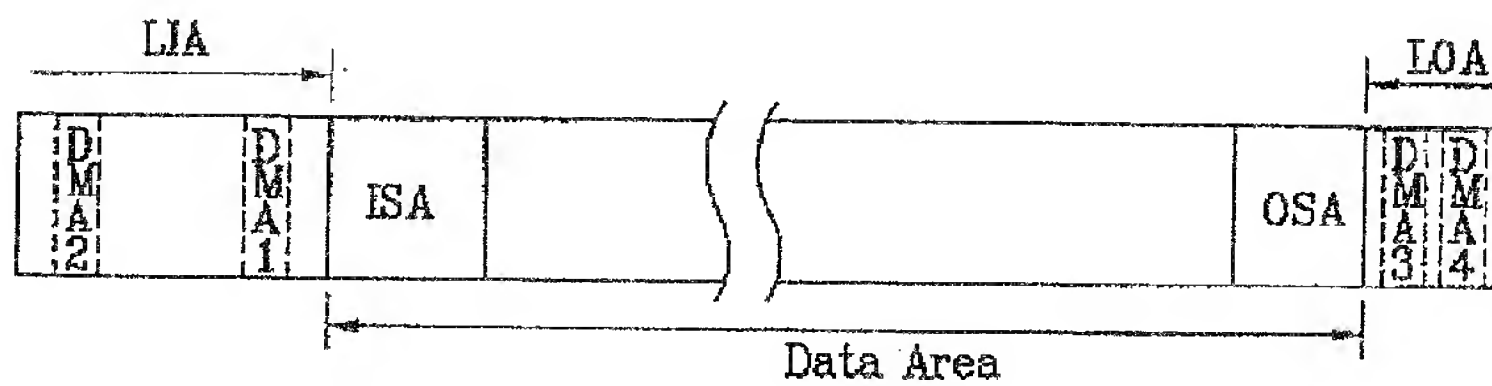
각각의 임시 결함관리영역의 크기를 나타내는 정보가 TDOS내에 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록매체.

도면

도면1

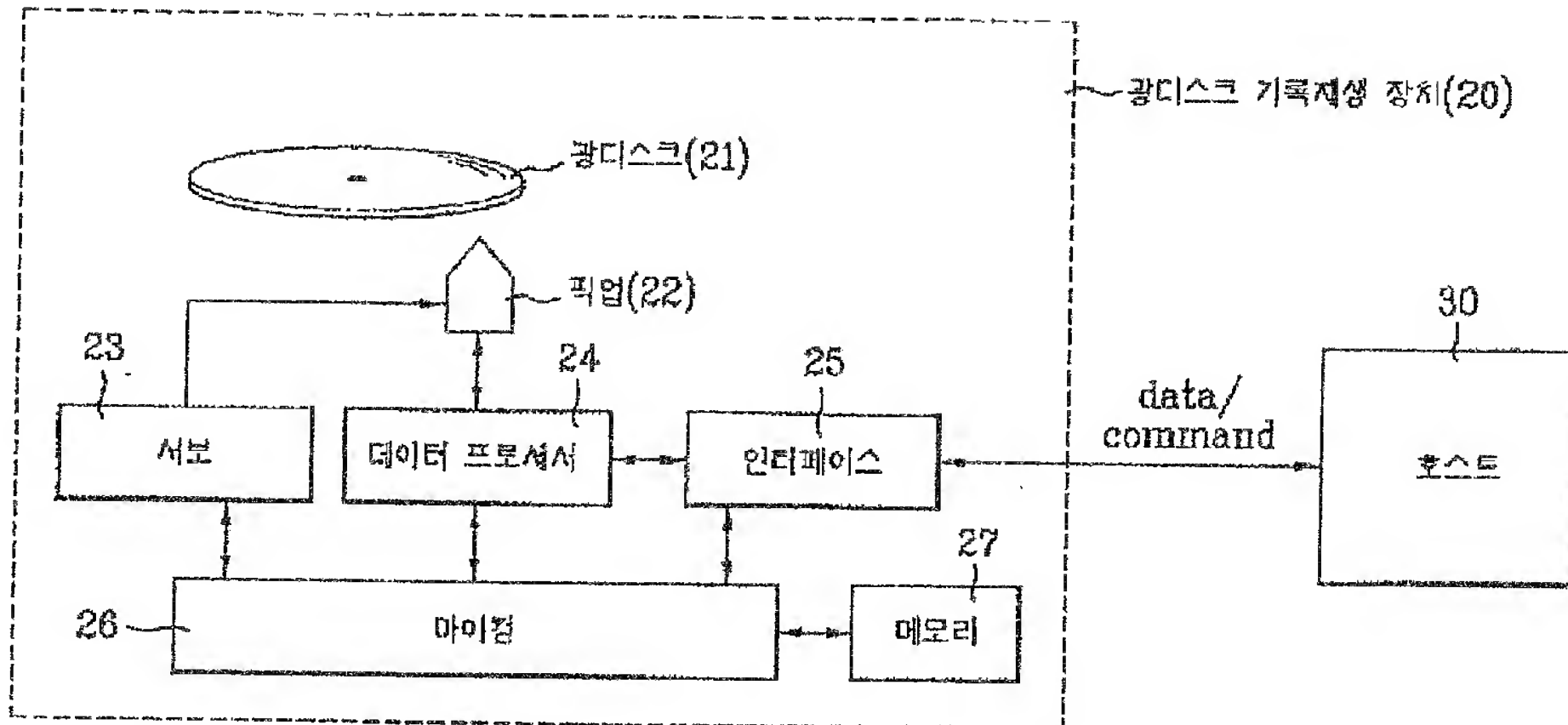


도면2

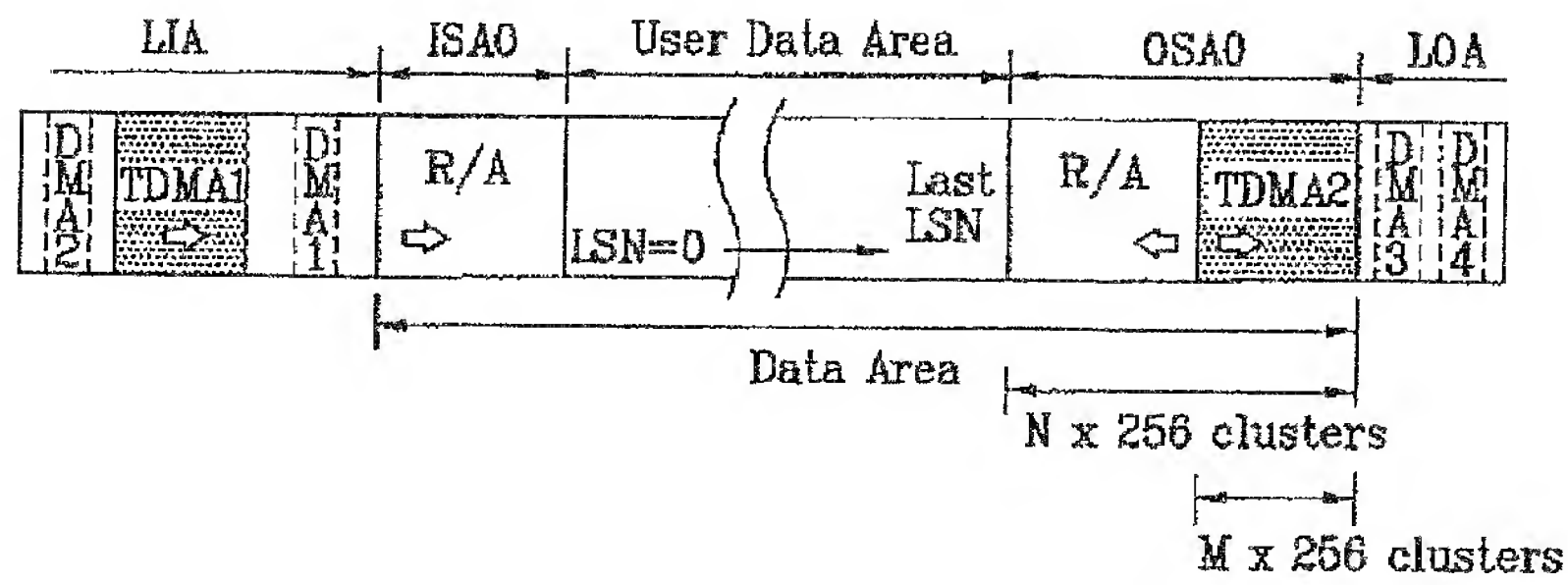




도면3

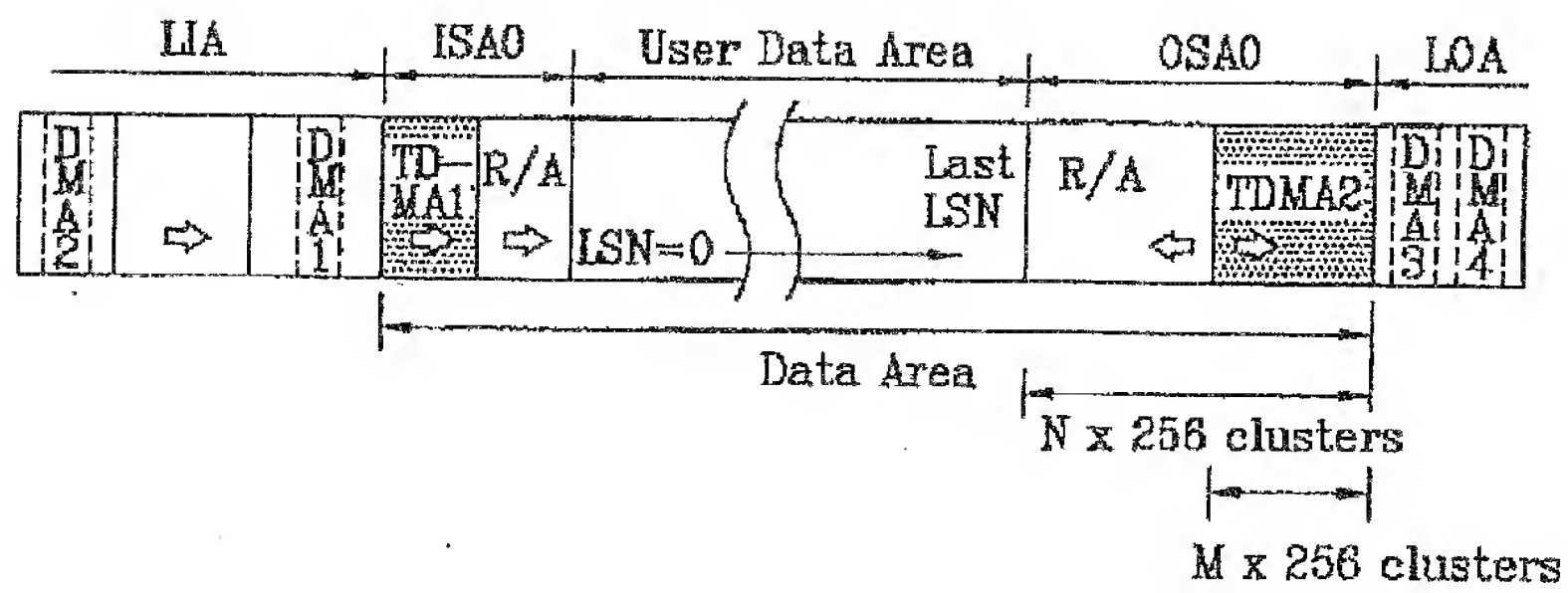


도면4

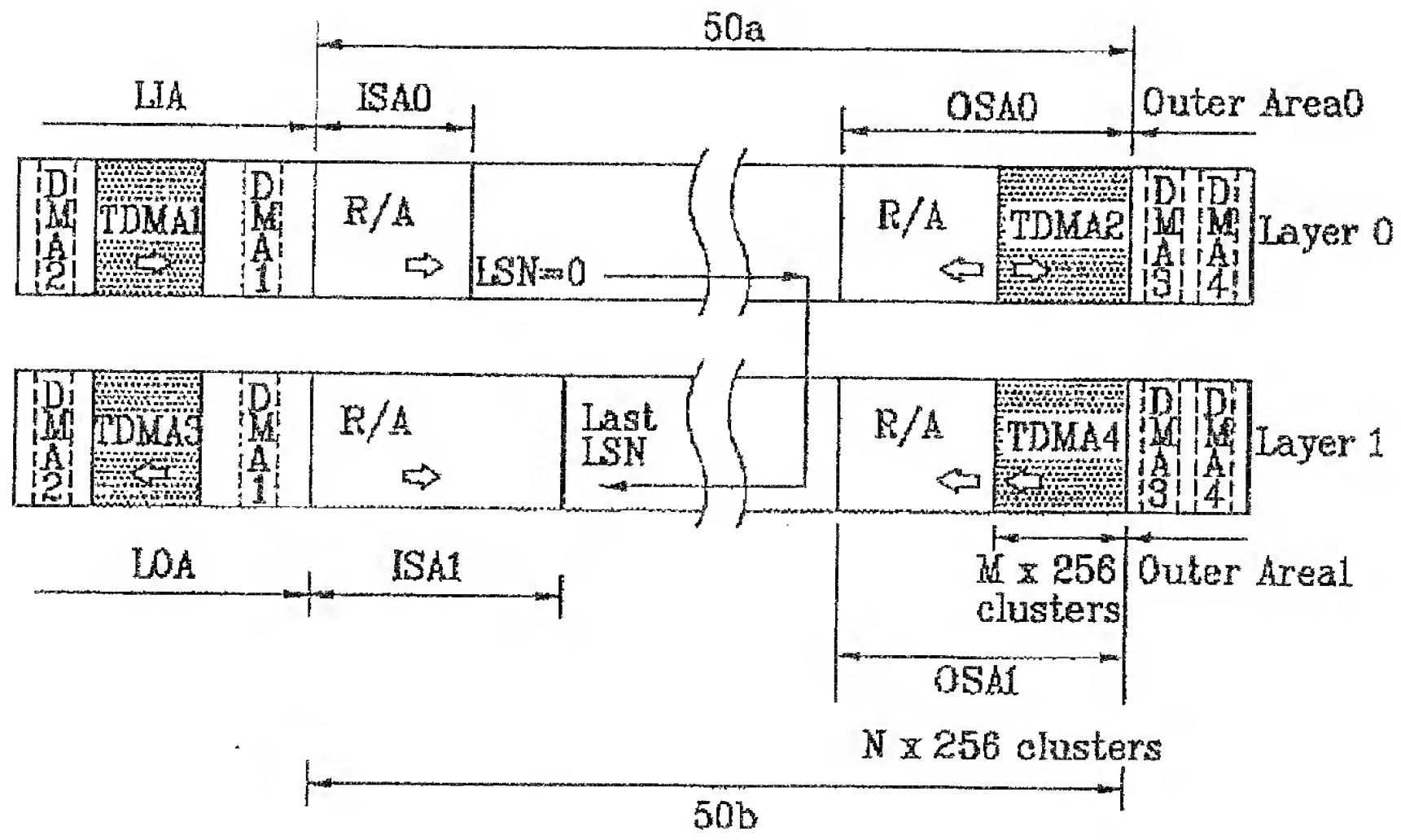


R/A : Replacement Area

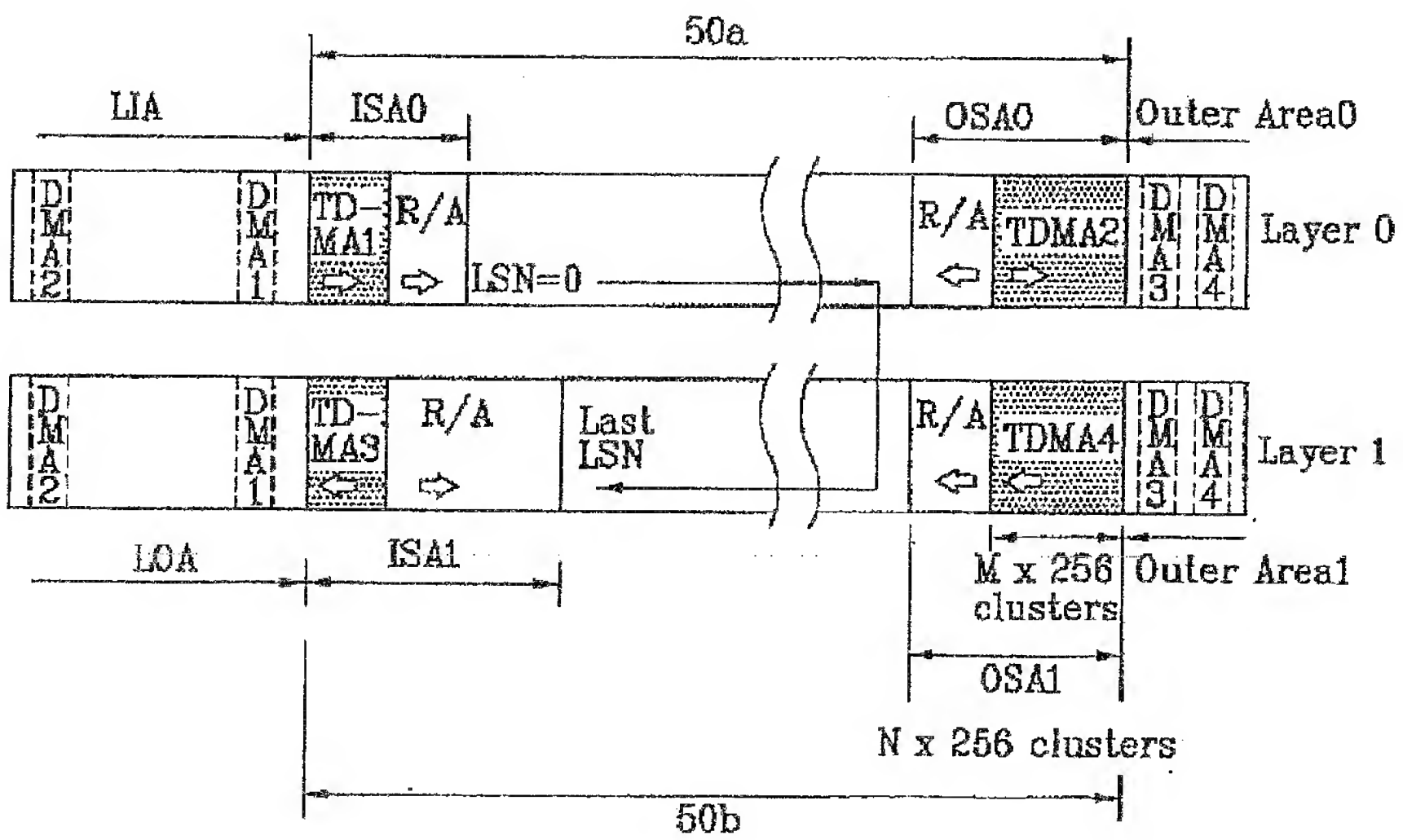
도면5



도면6

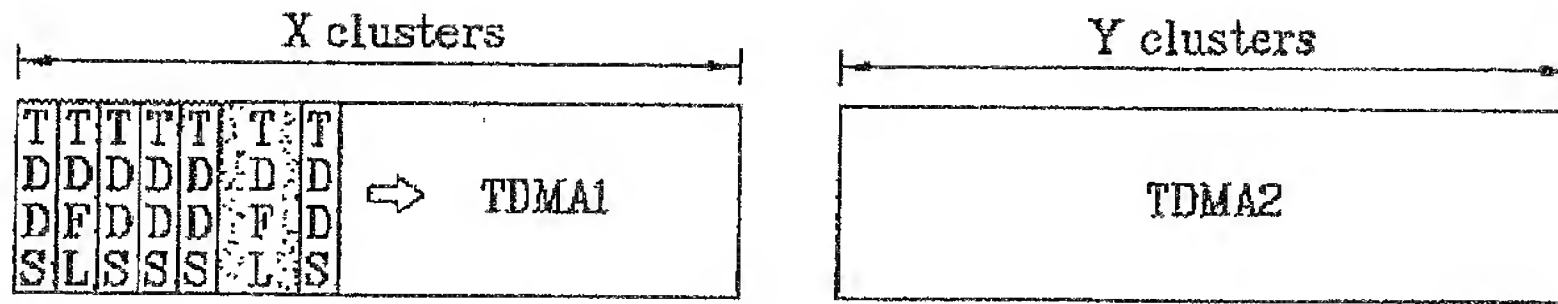


도면7

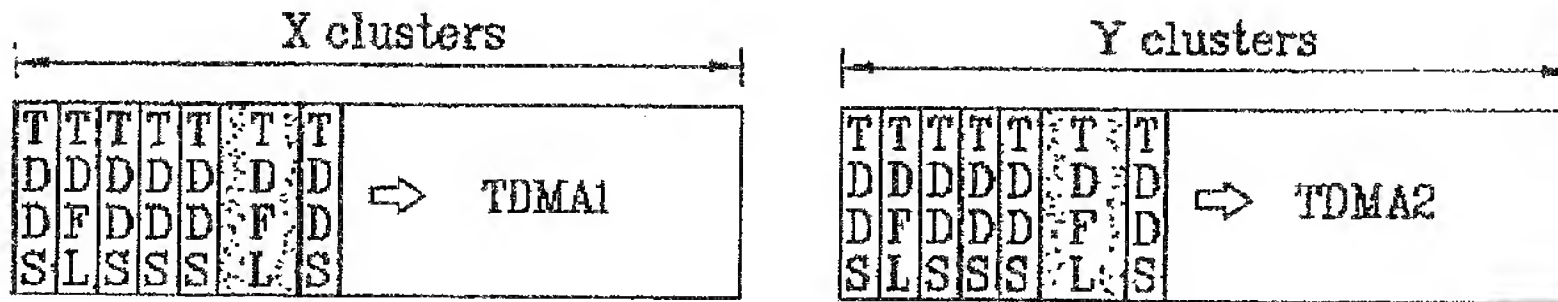




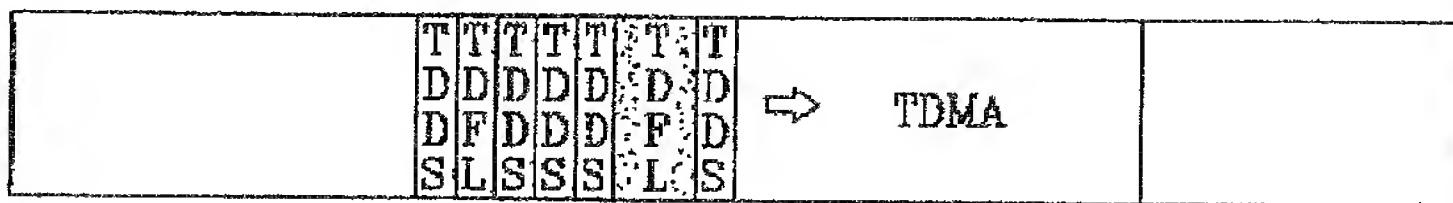
도면8



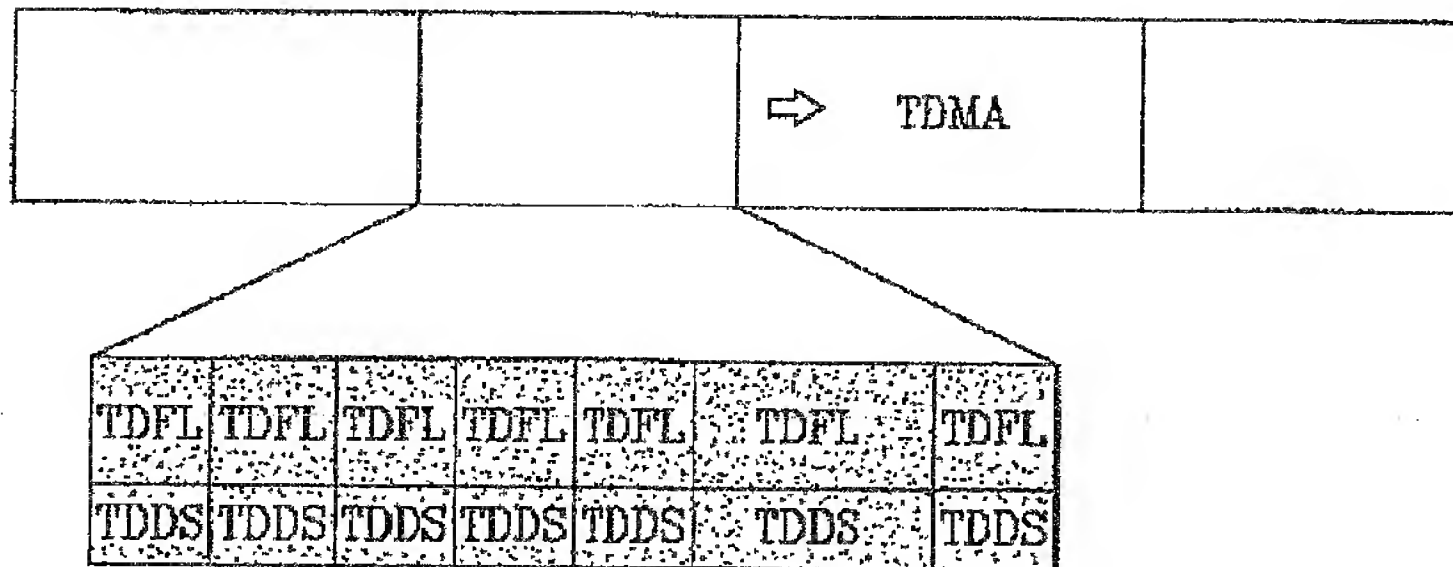
도면9



도면10



도면11



도면 12

Field in TDDS		
	Contents	Number of Bytes
Sector0	:	:
	TDMA full flag	1
	TDMA1 size	1
	TDMA2 size	1
	TDMA3 size	1
	TDMA4 size	1
	:	:

도면 13

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
				TDMA4 full	TDMA3 full	TDMA2 full	TDMA1 full